

AD n°X : Pourquoi fabriquer ce qui existe déjà ?

Une des activités des chimistes est de recréer des molécules de la nature pour les inclure dans la composition d'un aliment, d'un médicament

Document 1 : Les arômes d'un yaourt à la vanille

L'arôme d'un fruit ne dépend pas d'un seul type de molécule. Pour recomposer un arôme de pomme, il faut au moins 50 molécules différentes, dans les bonnes proportions.

Parmi les 170 composés aromatiques présents dans la vanille, seul un permet de restituer fidèlement l'arôme de vanille : le 4-hydroxy-3-méthoxybenzaldéhyde ou vanilline ($C_8H_8O_3$).

Pour faire un yaourt à la vanille, plusieurs méthodes. La première : extraire l'arôme de la gousse de vanille. C'est comme si vous prépariez vos yaourts vous-même, en trempant dans le lait les gousses fendues. Autre méthode : faire fabriquer par des chimistes la molécule de vanilline, à partir du bois ou de la betterave. Cette fois, l'arôme n'est plus appelé « naturel » mais « identique au naturel ». Il n'y a aucune différence entre la vanilline extraite de la gousse et celle qui sort du laboratoire, dont la formule est aussi $C_8H_8O_3$.

Enfin, un « goût vanille » peut être obtenu avec l'éthylvanilline ($C_9H_{10}O_3$), une molécule qui n'existe pas dans la nature. Elle n'a pas tout à fait le même goût que la vanilline, mais il en faut dix fois moins pour obtenir un produit aussi parfumé. Cette fois, l'arôme est dit « artificiel ».

D'après Sylvie Redon-Cluzard, *Sciences et Vie Junior*, Hors Série n° 60, avril 2005.

Document 2 : Extraction de la vanille

La vanille est une orchidée dont les fruits produisent la fameuse épice appréciée des gourmets. La production de ces gousses noires et parfumées requiert travail et patience. Chaque fleur doit être fécondée à la main, puis le fruit longuement traité : bain d'eau chaude de 3 minutes dans des paniers d'osier, 14h à l'étuve dans des couvertures. S'en suivent plusieurs semaines de séchage et huit mois d'affinage.

Extrait de « La chimie expérimentale 2 ; Chimie organique et minérale » de R. Barbe et J-F. LeMaréchal Dunod 2007

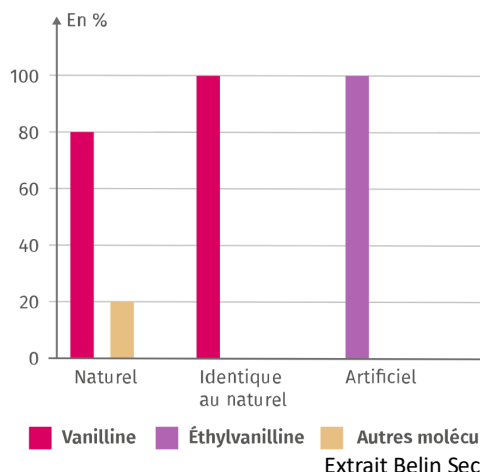
Document 3 : Quelques chiffres

Quantité de vanilline produite par extraction de gousses de vanille	50 tonnes par an
Demande mondiale en vanilline	25 000 tonnes par an

Extrait de l'article « La vanilline, un arôme aux multiples facettes » du journal *Le progrès* de 2013

- Vanilline naturelle : 3 500 €/kg ;
- Vanilline de synthèse : 50 €/kg ;
- Éthylvanilline : 35 €/kg.

Document 4 : Composition des trois arômes



Exploitation de documents (APP) :

1. Identifier dans le texte la molécule naturelle extraite de la vanille, la molécule de synthèse identique à la molécule naturelle et la molécule de synthèse artificielle.

Molécule extraite de la vanille : vanilline ($C_8H_8O_3$).

Molécule de synthèse identique à la molécule naturelle : vanilline ($C_8H_8O_3$).

Molécule de synthèse artificielle : éthylvanilline ($C_9H_{10}O_3$).

2. Quelles espèces chimiques peuvent être responsables du goût « vanille » ?
Les espèces chimiques qui peuvent être responsables du goût « vanille » sont la vanilline ou l'éthylvanilline.
3. Quelles sont les difficultés rencontrées lors de la production de gousses de vanille naturelles ?
*Les fleurs sont fragiles. Elles doivent être fécondées à la main ce qui prend énormément de temps. Ensuite les fruits doivent être baignés, séchés et affinés ce qui prend encore plusieurs mois.
Les difficultés principales sont donc la longueur du processus et le fait que tout se fasse manuellement.*
4. Quelle différence y a-t-il entre une molécule de vanilline naturelle et une molécule de vanilline de synthèse ?
Il n'y a aucune différence entre les deux molécules, excepté leur provenance.
5. Qu'est-ce qu'une espèce chimique synthétique ? Donner un exemple.
Une espèce chimique synthétique est synthétisée par l'homme et n'existe pas dans la nature. Par exemple l'éthylvanilline.
6. Les arômes de synthèse présentés dans le document sont-ils des corps purs ou des mélanges ? Que penser de l'appellation « identique au naturel » ?
Les arômes de synthèse étudiés ici sont des corps purs. L'arôme dit « identique au naturel » n'aura pas exactement un goût identique à l'arôme naturel car il ne contient pas les 20 % d'autres molécules qui sont présentes dans un arôme de vanille naturel. En revanche, la seule molécule qu'il contient est bien identique à une molécule d'origine naturelle.
7. Qu'est-ce qu'une espèce chimique artificielle ? Donner un exemple.
Une espèce chimique artificielle est synthétisée par l'homme mais existe dans la nature. Par exemple la vanilline.
8. Quel(s) avantage(s) possède l'éthylvanilline ?
 - *Il est moins cher que les autres*
 - *On en produit autant que l'on en a besoin*
 - *Il est plus concentré en « goût vanille » donc on en utilise moins pour un même usage*

Synthèse (COM) :

Pour quelles raisons les arômes de synthèses sont-ils privilégiés aux arômes naturels ? Quels inconvénients voyez-vous à l'utilisation de ces arômes de synthèses ?

*Les arômes de synthèse sont moins coûteux que les arômes naturels. Ils sont donc préférés aux équivalents naturels pour les produits de grande consommation et tous les produits dans lesquels le consommateur ne sentira pas la différence de goût éventuelle. (Ne nous leurrons pas : la différence de goût exissssstte)
Avec les arômes de synthèse, aucun problème de pénurie : on en produit autant que ce dont on a besoin.*

L'utilisation des arômes de synthèse peut s'avérer néfaste pour la santé, notamment pour les espèces artificielles telles que l'éthylvanilline : ne pas oublier de consulter la toxicité de ces espèces chimiques et en limiter leur consommation.